PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-174751
(43)Date of publication of application : 24.06.2004

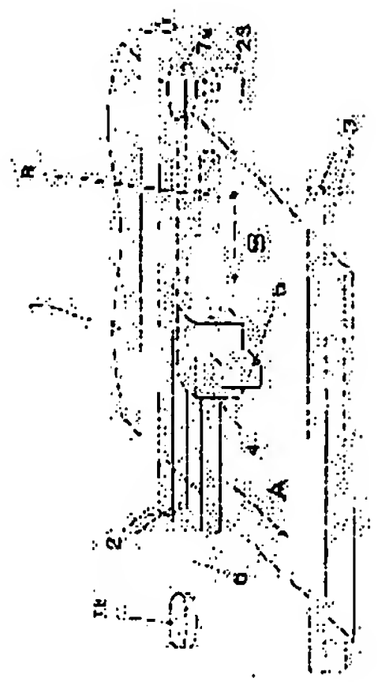
(51)Int.Cl. B41J 2/01

(21)Application number : 2002-340947
(22)Date of filing : 25.11.2002

(71)Applicant : CANON INC
(72)Inventor : GOTO FUMITAKA

(54) INK JET RECORDER

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink jet recorder capable of uniform printing even with a recording head having a variation in the ejection quantity or the ejecting direction by setting the correction γ value of each raster while taking account of three raster densities of main raster and preceding/following rasters incident to ejection from each nozzle.
SOLUTION: The ink jet recorder has a pattern for detecting the dot diameter/dot shift and a pattern for detecting the unevenness of each nozzle. Based on the former pattern output results, quantities of ink being ejected to a raster corresponding to each nozzle and to adjacent rasters are detected. Based on the latter pattern output results, an average density is detected. Uniform printing is carried out by correcting the quantity of ink being ejected from each nozzle while taking account of the quantity of ink being detected such that all raster densities become the average density in the latter pattern.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAA8LaONFDA416174751P... 18/02/02

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]
The ink-jet recording device characterized by the thing of each nozzle do for the amount amendment of regurgitation ink in consideration of [that have the diameter of a dot and the dot kink detection pattern, and the unevenness detection pattern of each nozzle, detect the amount of ink in which the contiguity nozzle of the amount of ink in which a nozzle carries out the regurgitation to a raster from a former pattern output, and said nozzle carries out the regurgitation to said raster, detect average concentration from a latter pattern output, and total raster concentration turns into said average concentration in a latter pattern] said amount of detection ink.
[Claim 2]
The ink-jet recording device characterized by the thing of each nozzle do for the amount amendment of regurgitation ink in consideration of [that have the diameter of a dot and the dot kink detection pattern, and the unevenness detection pattern of each nozzle, detect the amount of ink in which the amount of ink in which a nozzle carries out the regurgitation to a raster from a former pattern output, and said nozzle carry out the regurgitation to the contiguity raster of said raster, detect average concentration from a latter pattern output, and total raster concentration turns into said average concentration in a latter pattern] said amount of detection ink.
[Claim 3]
The ink jet recording device characterized by having the input device which detects the amount of ink, and concentration from a test pattern in claims 1 and 2.
[Claim 4]
The nozzle with which equips with a threshold said amount of ink taken into consideration, and the threshold is not filled in claims 1 and 2 is an ink jet recording device characterized by not using it.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention]
This invention relates to an ink jet recording device. Furthermore, it is related with the approach of reducing the unevenness in the scanning width of face of an ink jet recording device in a detail.
[0002]
[Description of the Prior Art]
There is a recording device as equipment which outputs an image, an alphabetic character, etc. Various methods, such as a record electrophotography method, a hot printing method, and a sublimation method, are developed. Moreover, it makes it possible to record these recording devices in a color by four colors which added black (K) to cyanogen (C), a Magenta (M), three colors of yellow (Y), or these 3 color. In this, an ink jet recording method is cheap and its attention is high especially as equipment which can perform silence, a high speed, and high resolution record.
[0003]
An ink jet recording method is a method which prints ink by making the ink adhere to discharge and a record medium from two or more deliveries by the heating element or the piezoelectric device. This recording device carries out the serial scan of the recording head equipped with two or more above-mentioned deliveries in the conveyance direction (the direction of vertical scanning) of a record medium, and the direction (main scanning direction) which goes direct, and it carries out image formation by forming discharge in this case and forming a dot for ink on a record medium. Since two or more deliveries arrange in the direction of vertical scanning, they accomplishes [record of the width of face corresponding to the number of deliveries]. Moreover, intermittent conveyance of the record medium is carried out in an amount equal to a recording width at the time of un-recording.
[0004]
moreover, recording head width of face -- ********** -- in being a certain full multi-mold ink jet recording device, the conveyance direction of a record medium is the same as the scanning direction of a recording head, and forms an image on a record medium with one scan.
[0005]
It is an ideal for the dot formed on a record medium to reach a desired pixel, and to carry out equal magnitude. However, the amount of ink and discharge direction in which a recording head carries out the regurgitation vary for every delivery. Therefore, if the regurgitation of the same number is performed according to the same gamma curve to all nozzles like before (drawing 14 (a)), as shown in that of drawing 14 (a), concentration difference unevenness will arise in a printing result.
[0006]
Then, in order to reduce this image degradation, the following proposals are made in JP,05-220977,A. It is the head shading method which cancels the concentration unevenness on an image by reading the concentration nonuniformity of a test pattern by the sensor, and performing

concentration amendment to each raster of each image corresponding to a nozzle.
[0007]
[Problem(s) to be Solved by the Invention]
Concentration unevenness reduces concentration unevenness compared with drawing 14 (a) like drawing 14 (b) by the aforementioned head shading method. However, it was difficult to amend concentration unevenness by the level by which people are not seen. A kink ****** case, the dot has also reached greatly an order raster other than the raster which should carry out this arrival cartridge, and does not mean by amending, but is from ****** about effect at the raster concentration of order.
[0008]
[Means for Solving the Problem]
This invention is accomplished in view of said technical problem, and it is characterized by carrying out concentration amendment for every raster in consideration of the influence of the nozzle which carries out the regurgitation of the dot to each 3 of the raster in which a dot should carry out this arrival cartridge, and both its contiguity raster raster. That is, concentration unevenness can be abolished even if it is the recording head which does the effect on a raster before and after basing on the diameter of a dot, or a kink by amending not by 1 raster pair 1 raster amendment but by 3 raster pairs 1 raster.
[0009]
(Operation)
According to this invention, even if there is not only discharge quantity dispersion of the nozzle in a recording head but discharge direction dispersion, the concentration unevenness in a recording width can be abolished.
[0010]
[Embodiment of the Invention]
(Example 1)
<Recording device outline>
Drawing 1 is the strabism explanatory view of the ink jet recording device of a serial scanning method.
[0011]
If the whole recording apparatus configuration is explained first, it is the record sheet with which 1 consists of paper or a sheet plastic in drawing 1 . One record sheet 1 by which two or more sheet laminating was carried out to the cassette etc. is supplied at a time with a feed roller (un-illustrating). the 1st which is separated and arranged and drives fixed spacing with each stepping motor (not shown), respectively -- conveyance roller pair 2 and the 2nd -- it is constituted as conveyed in the direction of arrow-head A in conveyance roller pair 3.
[0012]
5 is the recording head of the ink jet type for recording on said record sheet 1. Ink is supplied from a non-illustrated ink cartridge and is breathed out according to a picture signal from a nozzle.
[0013]
This recording head 5 and ink cartridge were carried in carriage 4, and the carriage motor 23 has connected them with this carriage 4 through a belt 6 and Pulleys 7a and 7b. Therefore, it is constituted so that said carriage 4 may carry out a both-way scan along with the guide shaft 8 by the drive of said carriage motor 23.
[0014]
while breathing out ink to a record sheet 1 according to a picture signal, and recording an ink image, while a recording head 5 moves in the direction of arrow-head B, and a recording head's 5 returning to a home position by said configuration if needed and canceling the loading of a nozzle with an ink recovery device (un-illustrating) -- a conveyance roller pair -- 2 and 3 drive and a record sheet 1 is conveyed by one line in the direction of arrow-head A. Predetermined record is performed to a record sheet 1 by repeating this.
[0015]
Next, the control system for making each part material of said recording device drive is

explained.
[0016]
While this control system is used as a work area of ROM20b which stores the control program and the various data of CPU20a, such as a microprocessor, and this CPU20a, and CPU20a as shown in drawing 2 for example Interim storage of various data, such as record image data, etc. RAM20c to perform The driver 27 for driving the control system 20 which it had, an interface 21, a control panel 22, and each motor (the motor 23 for a carriage drive, the motor 24 for feed motorised, the motor 25 for the 1st conveyance roller pair drive, motor 26 for the 2nd conveyance roller pair drive), And it consists of a driver 28 for a recording head drive.
[0017]
The above-mentioned control section 20 performs I/O (informational I/O), such as various information (for example, a character pitch, an alphabetic character class, etc.) from a control panel 22, and a picture signal with an external device 29, through an interface 21. Moreover, said control section 20 outputs ON for making each motors 23-26 drive through an interface 21, an OFF signal, and a picture signal, and makes each part material drive with this picture signal.
[0018]
Furthermore, CPU20a sends the printing image data equivalent to the writing scan of - time to a recording head.
[0019]
<Image-processing outline>
Next, the image-processing approach of the record data generated with a host computer is explained.
[0020]
Drawing 3 is an image processing system with which this invention is applied. In drawing 3 , the host 201 has CPU, memory, enternal memory, the input section, and an interface with a printer.
[0021]
CPU realizes the procedure of the color processing later mentioned by performing the program stored in memory, and quantization processing etc. This program is memorized by enternal memory or is supplied from an external device. It connects with the recording apparatus 202 through the interface, and a host 201 transmits the image data which performed color processing to a recording apparatus 202, and makes printing record perform.
[0022]
It is a block diagram explaining a drawing 4 this image processing, and is the processing flow which outputs R and G which are inputted, and B each color image data of 8 bits (256 gradation) as C, M, Y, and K each color 1 bit data.
[0023]
R -- G -- B -- each -- a color -- eight -- bit data -- first -- a three dimension -- a look-up table (LUT) -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- each -- a color -- eight -- bit data -- changing -- having . This processing is transform processing for calling color space conversion processing (preceding paragraph color processing), and amending the difference of the color space (color space) of an input image, and the reappearance color space of an output unit.
[0024]
this -- a color space conversion -- processing -- giving -- having had -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- each -- a color -- eight -- bit data -- a degree -- a three dimension -- LUT -- C -- M -- Y -- K -- each -- a color -- eight -- bit data -- changing -- having . This processing is color transform processing (calling latter-part color processing), and is color transform processing changed into the CMYK system color of an output system from the RGB system color of an input system. In the case of the recording device with which input data expresses a color by reflection of light, such as a printer, although a display etc. is the three primary colors (RGB) of the additive mixture of colors of an emitter in many cases, since a color material of subtractive color mixture in three primary colors (CMY) is used, this transform processing is performed.
[0025]
Although asked by interpolation processing between the data which three-dimension LUT used

for three-dimension LUT used for preceding paragraph color processing or latter-part color processing holds data discretely, and are held, since this interpolation processing is a well-known technique, detailed explanation here is omitted.
[0026]
As for C, M, Y, and K each color 8 bit data with which latter-part color processing was performed, output gamma amendment is performed by 1-dimensional LUT. The relation of the number of printing dots and output characteristics per unit area (reflection density etc.) guarantees the linear relation of C, M, Y, a K8 bit input level, and the output characteristics at that time because in many cases linear relation performs output gamma amendment since it does not become.
[0027]
In this invention, said output gamma correction value is set up for every raster by 3 raster consideration mentioned later.
[0028]
Inputs R and G and data with a color [B each] of 8 bits are changed into the color material C. M, and Y and the data with a color [K each] of 8 bits which output equipment has [the above] by explanation of the color processing section of operation.
[0029]
Next, data with a Y [said / C, M and Y], and a color [K each] of 8 bits are sent to the quantization section. Since the color recording apparatus in this example is a binary recording apparatus, finally quantization processing of the data with a color [C, M, Y, and K each] of 8 bits is carried out at data with a color [C, M, Y, and K each] of 1 bit.
[0030]
In this example, the quantization approach by the error diffusion method with possible making a binary recording device express the halftone image of a photograph tone smoothly is used. Data with a Y [said / C, M and Y], and a color [K each] of 8 bits are quantized by the error diffusion method to printing data with a color [C, M, Y, and K each] of 1 bit. As for the detail of the quantization approach using this error diffusion method, already various reference and already various papers including "Nikkei electronics 1978 year 5 month number P50-P65" are announced, and since it is a well-known technique, detailed explanation is omitted.
[0031]
It is amendment gamma value setting outline > the whole < raster.
Next, the setting approach of the amendment gamma value of each raster in said 1-dimensional LUT is explained. Drawing 5 is a flow chart which shows processing to an amendment gamma setup the whole raster.
[0032]
In UI screen of a non-illustrated printer driver, if amendment gamma value setting mode is chosen the whole raster as Step1, a stairway pattern like drawing 6 which is set up beforehand and is by Step2 will be printed. It is characterized by the record line of the direction of carriage in drawing 6 being the pattern which is printed by one nozzle of a recording head and uses all nozzles, respectively. In Step3, the stairway pattern of Step2 is read with input units, such as a scanner. Drawing 7 (a) expands a certain one record line recorded in the direction of carriage of drawing 6 . This raster shown in drawing 7 (a) is a raster on which said record line should be recorded essentially, and as shown in drawing, the record line of drawing 6 is formed of the set of a dot. However, a dot will also attain to the front raster and back raster which are both contiguity raster of this raster by the discharge quantity for every nozzle, or dispersion of a discharge direction. Said input unit reads 3 of the front raster of the record line of drawing 6 , this raster, and a back raster rasters, and inputs the average concentration of each raster like drawing 7 (b). By doing this activity for every record line, said 3 raster concentration table of each nozzle like drawing 8 can be created. The white alphanumeric of drawing 8 is this raster concentration, and a black alphabetic character is order raster concentration. In Step4, the pattern for unevenness detection shown in drawing 9 is printed. Here, it records with the same output amendment gamma value to all rasters. In Step5, average concentration detection is performed for every raster to the pattern of Step4.

[0033]
Concentration detection uses said input unit etc. In Step6, the average concentration of the whole pattern of Step4 is computed from average concentration the whole raster of Step5. Next, the amendment gamma value for every raster is computed as Step7. When the unevenness detection pattern of the request concentration 100 was recorded by n nozzles in Step4, the 1st raster average concentration was 105. Said 1st raster average concentration 105 is realized by 3 raster concentration detection of Step3 with the back raster concentration 15 of the n-th nozzle, this raster concentration 95 of the 1st nozzle, and the front raster concentration 20 of the 2nd nozzle. Then, the 1st raster concentration is expressed as x(15+95+20)100xa1=120 using a multiplier a1. This is similarly performed from the 2nd raster to the n-th raster, and multipliers a1-an are decided.
[0034]
Moreover, the average concentration of the unevenness detection pattern of Step4 was 96.7. Then, it amends using 3 raster concentration so that each raster may become said average concentration. It is the amendment request concentration of the 1st nozzle to the n-th nozzle, respectively d1, d2, and d3 .... It is referred to as dn-2, dn-1, and dn. Then, the 1st raster concentration of amendment can be expressed as x(15xdn+95xd1020x d2) a1=95.8. n variables and n formulas are made by carrying out from the 2nd raster similarly to the n-th raster, and the amendment request concentration from the 1st nozzle to the n-th nozzle is determined by solving these formulas. Since each of this amendment request concentration turns into output concentration to the input concentration of each nozzle as Step8, an amendment gamma value can be set up the whole raster. By using an amendment gamma value by 1-dimensional LUT of drawing 4 the whole raster shown in this drawing 10 , printing without unevenness like drawing 10 is enabled.
[0035]
What is necessary is not to restrict a pattern to this and just to be able to detect the printing concentration by each delivery of a recording head, although the stairway pattern of drawing 6 was used for detecting the concentration for every raster in this example. Moreover, the physical quantity to detect may be not concentration but brightness. Furthermore although [this example] 3 raster concentration is detected per each delivery, respectively, the number of rasters beyond it may be detected.
[0036]
(Example 2)
In the example 1, this raster of the n-th nozzle, the back raster of the n-1st nozzles, and the front raster of the n+1st nozzles are said these same rasters, and were amended according to the record condition to this raster by these three nozzles. In this example, it is characterized by preparing a threshold in the record concentration to said this raster by said three nozzles. Even if record according to said three nozzles the case of the concentration below a threshold amends, it serves as white **** generated according to concentration being thin. Then, uniform record is enabled by recording this raster by nozzles other than these 3 nozzles.
[0037]
Moreover, when preparing a threshold in this raster concentration by said n-th nozzle and not fulfilling that threshold, record by this nozzle is forbidden. And uniform record is enabled by performing said this raster record by other nozzles.
[0038]
(Example 3)
Drawing 11 is drawing explaining the relative magnitude of the diameter of a dot by each nozzle. The sum of the front raster concentration 10 and this raster concentration 95 by the 1st nozzle of drawing 8 , and the back raster 5 is 110, and the result of having calculated for each nozzle similarly is drawing 11 . Since the concentration of this sum is in the relation between discharge quantity and an increasing function by each nozzle, the relative magnitude of the diameter of a dot by each nozzle will be expressed. The average (diameter of an average dot) of said concentration sum of each nozzle is computed from this, and a nozzle smaller than the average amends so that discharge quantity may be made [many], so that a larger nozzle than the

average may lessen discharge quantity. Drawing 12 is an amendment table for carrying out said amendment. Said table has the amount of impression time amount amendments of the electrical potential difference to the regurgitation component prepared in each nozzle to the amount of gaps from the average (the amount of diameter amendments of a dot). According to this table, the impression time amount of the electrical potential difference to each nozzle can be changed, and unevenness can be reduced by arranging the diameter of a dot. Moreover, a change of discharge quantity may be made by modification of the applied voltage on an applied-voltage table.
[0039]
Furthermore, drawing 13 is drawing explaining the amount of kinks of each nozzle. The sum of the front raster concentration 10 and this raster concentration 95 by the 1st nozzle of drawing 8 , and the back raster 5 is 110, and, for the front raster concentration rate to this sum, 0.09 and this raster are [0.86 and a back raster] 0.05. The result of having performed this to each nozzle is drawing 13 . if the rate of a front raster is larger than a back raster and the rate of kink ****** and a back raster is large to a front raster -- a back raster -- kink ****** -- it becomes things. The count of the regurgitation of each nozzle may be changed in consideration of this amount of kinks.
[0040]
[Effect of the Invention]
Uniform printing can be carried out, even if it is the recording head which has dispersion in discharge quantity or a discharge direction by setting up the amendment gamma value of each raster in consideration of 3 raster concentration of this raster by the regurgitation of each nozzle, and an order raster as explained above. And without carrying out a cost increase according to this invention, it is not based on a recording device and a recording head, but optimal unevenness-less printing is enabled.
[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] The perspective view of an ink jet recording device.
[Drawing 2] The block diagram explaining the control logic of a recording apparatus.
[Drawing 3] The block diagram explaining the image processing system of a recording apparatus.
[Drawing 4] The explanatory view explaining the flow of the image processing of a recording device.
[Drawing 5] The flow chart which explains an amendment gamma value setup the whole raster of a recording apparatus.
[Drawing 6] The explanatory view explaining a stairway pattern
[Drawing 7] The explanatory view explaining this raster of one nozzle, a front raster, and a back raster.
[Drawing 8] The explanatory view explaining this raster of each nozzle, a front raster, and back raster concentration.
[Drawing 9] The explanatory view which explains concentration to be an unevenness detection pattern the whole raster.
[Drawing 10] The printing result according to an amendment gamma curve and it the whole raster.
[Drawing 11] The explanatory view explaining the relative discharge quantity of each nozzle.
[Drawing 12] Impression time amount amendment table.
[Drawing 13] The explanatory view explaining the amount of kinks of each nozzle.
[Drawing 14] The printing result by the conventional amendment gamma curve and it.
[Description of Notations]
1 Record Sheet
2 1st Conveyance Roller
3 2nd Conveyance Roller
4 Carriage
5 Recording Head
6 Belt
7 Pulley

8 Guide Shaft
20 Control Section
20a CPU
20b ROM
20c RAM
21 Interface
22 Control Panel
23 Carriage Motor
24 Feed Motor
25 1st Conveyance Roller Drive Motor
26 2nd Conveyance Roller Drive Motor
27 Motor Drive Driver
28 Recording Head Drive Driver

[Translation done.]

* NOTICES *

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] The perspective view of an ink jet recording device.
[Drawing 2] The block diagram explaining the control logic of a recording apparatus.
[Drawing 3] The block diagram explaining the image processing system of a recording apparatus.
[Drawing 4] The explanatory view explaining the flow of the image processing of a recording device.
[Drawing 5] The flow chart which explains an amendment gamma value setup the whole raster of a recording apparatus.
[Drawing 6] The explanatory view explaining a stairway pattern
[Drawing 7] The explanatory view explaining this raster of one nozzle, a front raster, and a back raster.
[Drawing 8] The explanatory view explaining this raster of each nozzle, a front raster, and back raster concentration.
[Drawing 9] The explanatory view which explains concentration to be an unevenness detection pattern the whole raster.
[Drawing 10] The printing result according to an amendment gamma curve and it the whole raster.
[Drawing 11] The explanatory view explaining the relative discharge quantity of each nozzle.
[Drawing 12] Impression time amount amendment table.
[Drawing 13] The explanatory view explaining the amount of kinks of each nozzle.
[Drawing 14] The printing result by the conventional amendment gamma curve and it.
[Description of Notations]
1 Record Sheet
2 1st Conveyance Roller
3 2nd Conveyance Roller
4 Carriage
5 Recording Head
6 Belt
7 Pulley
8 Guide Shaft
20 Control Section
20a CPU
20b ROM
20c RAM
21 Interface
22 Control Panel
23 Carriage Motor
24 Feed Motor
25 1st Conveyance Roller Drive Motor
26 2nd Conveyance Roller Drive Motor
27 Motor Drive Driver

28 Recording Head Drive Driver

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-174751
(P2004-174751A)
(43)公開日　平成16年6月24日(2004.6.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
B41J 2/01	B41J	3/04 101Z	2C056

審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 11 頁）

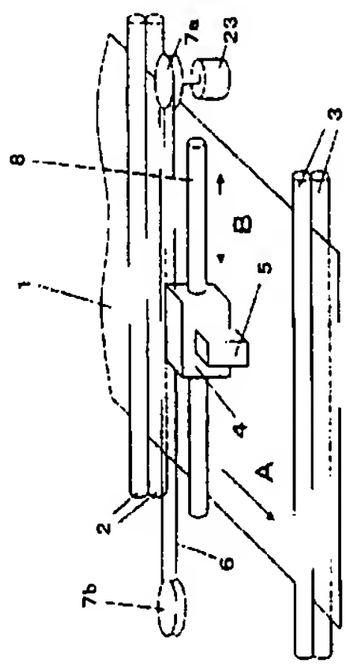
(21)出願番号　特願2002-340947(P2002-340947)
(22)出願日　平成14年11月25日(2002.11.25)

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100090538
弁理士　西山　恵三
(74)代理人　100096965
弁理士　内尾　裕一
(72)発明者　後藤　文孝
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内

Fターム(参考)　2C056 EA06 EB27 EB42 EB59 EC41 EC75

(54)【発明の名称】インクジェット記録装置

(57)【要約】
【課題】インクジェット記録装置において、記録ヘッドから吐出されるインクの吐出量、吐出方向によらずむらのない印字を行うこと。
【解決手段】インクジェット方式により記録を行う記録装置において、各ノズルのドット径・ドットヨレ検出用パターンとむら検出用パターンとを備える。前者パターン出力結果から各ノズルに相当するラスターとその隣接ラスターそれぞれに吐出されたインク量を検出する。後者パターン出力結果から平均濃度を検出しする。後者パターンにおいて全ラスター濃度が前記平均濃度となるように前記検出インク量を考慮して各ノズルの吐出インク量を補正することによりむらのない印字を行う。
【選択図】　図1



【特許請求の範囲】
【請求項１】
各ノズルのドット径・ドットヨレ検出パターンとむら検出パターンとを備え、前者パターン出力結果からノズルがラスターに吐出するインク量と前記ノズルの隣接ノズルが前記ラスターに吐出するインク量を検出し、後者パターン出力結果から平均濃度を検出し、後者パターンにおいて全ラスター濃度が前記平均濃度となるように前記検出インク量を考慮して各ノズルの吐出インク量補正することを特徴とするインクジェット記録装置。
【請求項２】
各ノズルのドット径・ドットヨレ検出パターンとむら検出パターンとを備え、前者パターン出力結果からノズルがラスターに吐出するインク量と前記ノズルが前記ラスターの隣接ラスターに吐出するインク量を検出し、後者パターン出力結果から平均濃度を検出し、後者パターンにおいて全ラスター濃度が前記平均濃度となるように前記検出インク量を考慮して各ノズルの吐出インク量補正することを特徴とするインクジェット記録装置。
【請求項３】
請求項１及び２において、テストパターンからインク量及び濃度を検出する入力装置を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。
【請求項４】
請求項１及び２において、前記考慮するインク量に閾値を備え、その閾値に満たないノズルは使用しないことを特徴とするインクジェット記録装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はインクジェット記録装置に関する。さらに詳細には、インクジェット記録装置のスキャン幅内のむらを低減する方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
画像、文字等を出力する装置として記録装置がある。記録電子写真方式、熱転写方式、昇華方式等種々の方式が開発されている。また、これらの記録装置はシアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロー（Ｙ）の３色、またはこれら３色にブラック（Ｋ）を加えた４色によりカラーで記録することを可能としている。この中でインクジェット記録方式は、安価で静粛、高速かつ高解像度記録ができる装置として特に注目が高い。
【０００３】
インクジェット記録方式とは、発熱体または圧電素子により複数の吐出口からインクを吐出し、記録媒体にそのインクを付着させることで印字を行う方式である。この記録装置は、前述の複数の吐出口を備えた記録ヘッドを記録媒体の搬送方向（副走査方向）と直行する方向（主走査方向）にシリアルスキャンし、この際にインクを吐出し、記録媒体上にドットを形成することで画像形成する。複数の吐出口は副走査方向に配置するため、吐出口数に対応した幅の記録が成される。また、非記録時に記録幅に等しい量で記録媒体を間欠搬送する。
【０００４】
また、記録ヘッド幅が記録媒体幅あるフルマルチ型インクジェット記録装置の場合には、記録ヘッドのスキャン方向と記録媒体の搬送方向が同じであり、１回のスキャンで記録媒体上に画像を形成する。
【０００５】
記録媒体上に形成されるドットは所望の画素に着弾し、等しい大きさをしていることが理想である。しかしながら、記録ヘッドが吐出するインク量や吐出方向は、吐出口毎にばらついている。そのため、従来（図１４（ａ））のように全ノズルに対して同じｙ曲線に従って同数の吐出を行うと図１４（ａ）のに示すように印字結果に濃度斑むらが生じる。
【０００６】
そこでこの画像劣化を低減する為に特開平０５－２２０９７７号公報では、次のような提

案をしている。テストパターンの濃度ムラをセンサによって読みとり、ノズルに対応する各画像の各ラスターに対して濃度補正を施すことにより、画像上の濃度むらを解消するヘッドシェーディング法である。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

前記のヘッドシェーディング法により濃度むらは図１４（ｂ）のように図１４（ａ）に比べて濃度むらを低減する。しかしながら、濃度むらを人が見えないレベルまでに補正することは困難であった。ドットがヨレている場合、本来着弾するべきラスター以外の前後ラスターにも大きく着弾しており、補正をすることにより意図せず前後のラスター濃度に影響を及ぼすからである。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明は前記課題に鑑みて成されたものであり、ドットが本来着弾するべきラスターとその両隣接ラスターの３ラスターそれぞれに対するそのドットを吐出するノズルの影響力を考慮してラスター毎に濃度補正することを特徴とする。つまり、１ラスター対１ラスター補正ではなく、３ラスター対１ラスターで補正することにより、ドット径やヨレによる前後ラスターへの影響を及ぼす記録ヘッドであっても、濃度むらをなくすことができる。

【０００９】

（作用）

本発明によれば、記録ヘッド内のノズルの吐出量ばらつきだけでなく、吐出方向ばらつきがあっても、記録幅内の濃度むらをなくすことができる。

【００１０】

【発明の実施の形態】

（実施例１）

＜記録装置概要＞

図１はシリアルスキャン方式のインクジェット記録装置の斜視説明図である。

【００１１】

先ず記録装置の全体構成を説明すると、図１において１は紙或いはプラスチックシートよりなる記録シートであって、カセット等に複数枚積層された記録シート１が給紙ローラ（不図示）によって一枚ずつ供給され、一定間隔を隔てて配置され、夫々個々のステッピングモータ（図示せず）によって駆動する第１搬送ローラ対２及び第２搬送ローラ対３によって矢印Ａ方向に搬送されるごとく構成されている。

【００１２】

５は前記記録シート１に記録を行うためのインクジェット式の記録ヘッドである。インクは不図示のインクカートリッジより供給され、ノズルから画信号に応じて吐出される。

【００１３】

この記録ヘッド５及びインクカートリッジはキャリッジ４に搭載され、該キャリッジ４にはベルト６及びプーリ７ａ，７ｂを介してキャリッジモータ２３が連結している。従って、前記キャリッジモータ２３の駆動により前記キャリッジ４がガイドシャフト８に沿って往復走査するように構成されている。

【００１４】

前記構成により、記録ヘッド５が矢印Ｂ方向に移動しながら画信号に応じてインクを記録シート１に吐出してインク像を記録し、必要に応じて記録ヘッド５はホームポジションに戻ってインク回復装置（不図示）によりノズルの目づまりを解消すると共に、搬送ローラ対２，３が駆動して記録シート１を矢印Ａ方向に１行分搬送する。これを繰り返すことによって記録シート１に所定記録を行うものである。

【００１５】

次に前記記録装置の各部材を駆動させる為の制御系について説明する。

【００１６】

この制御系は図２に示すように、例えばマイクロプロセッサ等のＣＰＵ２０ａ，該ＣＰＵ

２０ａの制御プログラムや各種データを格納しているＲＯＭ２０ｂ，及びＣＰＵ２０ａのワークエリアとして使用されると共に、記録画像データなどの各種データの一時保管等を行うＲＡＭ２０ｃ等を備えた制御系２０、インターフェイス２１、操作パネル２２、各モータ（キャリッジ駆動用のモータ２３、給紙モータ駆動用のモータ２４、第１搬送ローラ対駆動用のモータ２５、第２搬送ローラ対駆動用のモータ２６）を駆動するためのドライバー２７、及び記録ヘッド駆動用ドライバー２８からなる。

【００１７】

上記制御部２０はインターフェイス２１を介して操作パネル２２からの各種情報（例えば文字ピッチ、文字種類等）や、外部装置２９との画信号などのＩ／Ｏ（情報の入出力）を行う。また前記制御部２０はインターフェイス２１を介して各モータ２３～２６を駆動させるためのＯＮ、ＯＦＦ信号、及び画信号を出力し、該画信号によって各部材を駆動させる。

【００１８】

さらに、ＣＰＵ２０ａは記録ヘッドへ一回の記録走査に相当する印字画像データを送る。

【００１９】

＜画像処理概要＞

次に、ホストコンピュータで生成する記録データの画像処理方法について説明する。

【００２０】

図３は本発明が適用される画像処理システムである。図３においてホスト２０１はＣＰＵと、メモリと、外部記憶と、入力部と、プリンタとのインターフェイスとを備えている。

【００２１】

ＣＰＵはメモリに格納されたプログラムを実行することで後述する色処理、量子化処理の手順などを実現する。このプログラムは外部記憶に記憶され、或いは外部装置から供給される。ホスト２０１はインターフェイスを介して記録装置２０２と接続されており、色処理を施した画像データを記録装置２０２に送信して印刷記録を行わせる。

【００２２】

図４該画像処理を説明するブロック図で、入力されるＲ、Ｇ、Ｂ各色８ビット（２５６階調）画像データをＣ、Ｍ、Ｙ、Ｋ各色１ビットデータとして出力する処理フローである。

【００２３】

Ｒ、Ｇ、Ｂ各色８ビットデータはまず３次元のルックアップテーブル（ＬＵＴ）によりＲ'、Ｇ'、Ｂ'各色８ビットデータに変換される。この処理は色空間変換処理（前段色処理）と称し、入力画像の色空間（カラースペース）と出力装置の再現色空間の差を補正するための変換処理である。

【００２４】

該色空間変換処理を施されたＲ'、Ｇ'、Ｂ'各色８ビットデータは次の３次元ＬＵＴによりＣ、Ｍ、Ｙ、Ｋ各色８ビットデータに変換される。この処理は色変換処理（後段色処理と称し）で、入力系のＲＧＢ系カラーから出力系のＣＭＹＫ系カラーに変換する色変換処理である。入力データはディスプレイなど発光体の加法混色の３原色（ＲＧＢ）であることが多いが、プリンターなど光の反射で色を表現する記録装置の場合は減法混色の３原色（ＣＭＹ）の色材が用いられるので該変換処理が行われる。

【００２５】

前段色処理に用いられる３次元ＬＵＴや後段色処理に用いられる３次元ＬＵＴは離散的にデータを保持しており、保持しているデータ間は補間処理で求めるが、該補間処理は公知の技術であるのでここでの詳細な説明は省略する。

【００２６】

後段色処理が施されたＣ、Ｍ、Ｙ、Ｋ各色８ビットデータは、１次元ＬＵＴによって出力γ補正が施される。単位面積当たりの印字ドット数と出力特性（反射濃度など）の関係は多くの場合に線形関係とはならないので、出力γ補正を施すことでＣ、Ｍ、Ｙ、Ｋ８ビットの入力レベルと、その時の出力特性との線形関係とを保証する。

【００２７】

本発明では後述する３ラスター考慮により、ラスター毎に前記出力γ補正値を設定する。

【００２８】

以上が色処理部の動作説明で、入力Ｒ、Ｇ、Ｂ各色８ビットのデータが出力機器の有する色材Ｃ、Ｍ、Ｙ、Ｋ各色８ビットのデータに変換される。

【００２９】

次に前記Ｃ、Ｍ、Ｙ、Ｋ各色８ビットのデータは量子化部に送られる。本実施例におけるカラー記録装置は２値記録装置であるのでＣ、Ｍ、Ｙ、Ｋ各色８ビットのデータは最終的にＣ、Ｍ、Ｙ、Ｋ各色１ビットのデータに量子化処理される。

【００３０】

本実施例では、写真調の中間調画像を２値記録装置で滑らかに表現させることが可能な誤差拡散法による量子化方法を用いる。誤差拡散法によって前記Ｃ、Ｍ、Ｙ、Ｋ各色８ビットのデータをＣ、Ｍ、Ｙ、Ｋ各色１ビットの印字データに量子化する。該誤差拡散法を用いた量子化方法の詳細は「日経エレクトロニクス１９７８年５月号Ｐ５０－Ｐ６５」を始めとして既に様々な文献や論文が発表されており公知の技術であるので詳細な説明は省略する。

【００３１】

＜ラスター毎補正γ値設定概要＞

次に前記１次元ＬＵＴにおける各ラスターの補正γ値の設定方法について説明する。図５はラスター毎補正γ設定までの処理を示すフローチャートである。

【００３２】

不図示のプリンタドライバのＵＩ画面において、Ｓｔｅｐ１としてラスター毎補正γ値設定モードが選択されると、Ｓｔｅｐ２で予め設定されいている図６の様な階段パターンが印字される。図６におけるキャリッジ方向の記録線はそれぞれ記録ヘッドの１ノズルにより印字され、全ノズルを使用するようなパターンであることを特徴としている。Ｓｔｅｐ３では、Ｓｔｅｐ２の階段パターンをスキャナ等の入力装置により読みとる。図７（ａ）は図６のキャリッジ方向に記録したある１本の記録線を拡大したものである。図７（ａ）に示す本ラスターは前記記録線が本来記録されるべきラスターであり、図のようにドットの集合により図６の記録線が形成されている。しかし、ノズル毎の吐出量や吐出方向のばらつきにより本ラスターの両隣接ラスターである前ラスターや後ラスターにもドットが及んでしまう。前記入力装置は図６の記録線の前ラスター、本ラスター、後ラスターの３ラスターを読み、それぞれのラスターの平均濃度を図７（ｂ）のように入力する。この作業を各記録線毎に行うことにより、図８のような各ノズルの前記３ラスター濃度テーブルが作成できる。図８の白文字数字が本ラスター濃度であり、黒文字は前後ラスター濃度である。Ｓｔｅｐ４では図９に示すむら検出用のパターンを印字する。ここでは全ラスターに対して同一の出力補正γ値で記録を行う。Ｓｔｅｐ５ではＳｔｅｐ４のパターンに対してラスター毎に平均濃度検出を行う。

【００３３】

濃度検出は前記入力装置等を用いる。Ｓｔｅｐ６ではＳｔｅｐ５のラスター毎平均濃度からＳｔｅｐ４のパターン全体の平均濃度を算出する。次にＳｔｅｐ７としてラスター毎の補正γ値を算出する。Ｓｔｅｐ４においてｎ本のノズルにより所望濃度１００のむら検出パターンを記録したところ第１ラスター平均濃度が１０５であった。前記第１ラスター平均濃度１０５はＳｔｅｐ３の３ラスター濃度検出により、第ｎノズルの後ラスター濃度１５と第１ノズルの本ラスター濃度９５と第２ノズルの前ラスター濃度２０によって成り立っている。そこで、第１ラスター濃度は係数a_1を用いて（１５＋９５＋２０）×１００×a_1＝１２０と表す。これを第２ラスターから第ｎラスターまで同様に行い、係数a_1～a_nを決める。

【００３４】

また、Ｓｔｅｐ４のむら検出パターンの平均濃度が９６．７であった。そこで、各ラスターが前記平均濃度になるように３ラスター濃度を用いて補正する。第１ノズルから第ｎノズルの補正所望濃度をそれぞれd_1、d_2、d_3……d_{n-2}、d_{n-1}、d_nとする。

すると補正第１ラスター濃度は（１５×d_n＋９５×d_1＋２０×d_2）×a_1＝９５．８と表すことができる。第２ラスターから第ｎラスターまでも同様に行うことでｎ個の変数とｎ個の式ができ、これらの式を解くことにより第１ノズルから第ｎノズルまでの補正所望濃度を決定する。Ｓｔｅｐ８としてこの各補正所望濃度が各ノズルの入力濃度に対する出力濃度になるのでラスター毎補正γ値を設定することができる。この図１０に示すラスター毎補正γ値を図４の１次元ＬＵＴで使用することにより、図１０のようなむらがない印字を可能とする。

【００３５】

本実施例ではラスター毎の濃度を検出するのに図６の階段パターンを使用したが、パターンはこれに限るものではなく、記録ヘッドの各吐出口による印字濃度が検出できればよい。また、検出する物理量は濃度ではなく、輝度であってもよい。さらに本実施例では各吐出口につき３ラスター濃度をそれぞれ検出するとしたが、それ以上のラスター数を検出してもよい。

【００３６】

（実施例２）

実施例１では、第ｎノズルの本ラスターと第ｎ－１ノズルの後ラスター、第ｎ＋１ノズルの前ラスターは同じ前記本ラスターであり、この３ノズルによる本ラスターへの記録状態により補正していた。本実施例では前記３ノズルによる前記本ラスターへの記録濃度に閾値を設けることを特徴とする。閾値以下の濃度の場合、前記３ノズルによる記録は補正をしても、濃度が薄いことにより発生する白すじとなる。そこで、この３ノズル以外のノズルにより本ラスターを記録することで、むらのない記録が可能とする。

【００３７】

また、前記第ｎノズルによる本ラスター濃度に閾値を設けて、その閾値に満たない場合はこのノズルによる記録を禁止する。そして前記本ラスター記録を他のノズルにより行うことでむらのない記録を可能とする。

【００３８】

（実施例３）

図１１は各ノズルによるドット径の相対的な大きさを説明する図である。図８の第１ノズルによる前ラスター濃度１０と本ラスター濃度９５と後ラスター５の和は１１０であり、同様計算を各ノズルに行った結果が図１１である。この和の濃度が各ノズルにより吐出量と増加関数の関係にあるので、各ノズルによるドット径の相対的な大きさを表すことになる。これより各ノズルの前記濃度和の平均値（平均ドット径）を算出し、平均値より大きいノズルは吐出量を少なくするように、平均値より小さいノズルは吐出量を多くするように補正をする。図１２は前記補正をするための補正テーブルである。前記テーブルは平均値からのずれ量（ドット径補正量）に対する各ノズル内に設けられた吐出素子への電圧の印加時間補正量を持っている。このテーブルに従い各ノズルに対する電圧の印加時間を変更し、ドット径を揃えることでむらを低減することができる。また、吐出量の変更は印加電圧テーブルによる印加電圧の変更によって行ってもよい。

【００３９】

さらに、図１３は各ノズルのヨレ量を説明する図である。図８の第１ノズルによる前ラスター濃度１０と本ラスター濃度９５と後ラスター５の和は１１０であり、この和に対する前ラスター濃度割合が０．０９、本ラスターが０．８６、後ラスターが０．０５である。これを各ノズルに対して行った結果が図１３である。前ラスターの割合が後ラスターより大きければ前ラスターにヨレており、後ラスターの割合が大きければ後ラスターにヨレていることになる。このヨレ量を考慮して各ノズルの吐出回数を変更してもよい。

【００４０】

【発明の効果】

以上説明したとおり、各ノズルの吐出による本ラスターと前後ラスターの３ラスター濃度を考慮して各ラスターの補正γ値を設定することにより、吐出量や吐出方向にばらつきがある記録ヘッドであっても、むらのない印字をすることができる。しかも、本発明によれ

ばコスト増することなく、記録装置、記録ヘッドによらず最適なむらなし印字を可能とする。

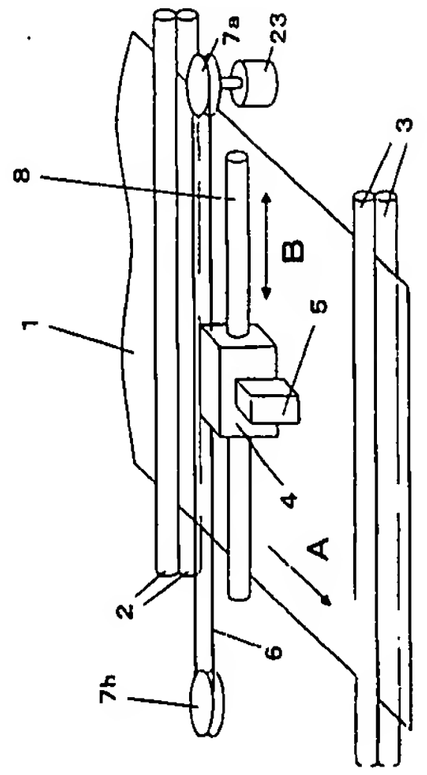
【図面の簡単な説明】

【図１】インクジェット記録装置の斜視図。
【図２】記録装置の制御ロジックを説明するブロック図。
【図３】記録装置の画像処理システムを説明するブロック図。
【図４】記録装置の画像処理の流れを説明する説明図。
【図５】記録装置のラスター毎補正γ値設定を説明するフローチャート。
【図６】階段パターンを説明する説明図
【図７】１ノズルの本ラスター、前ラスター、後ラスターを説明する説明図。
【図８】各ノズルの本ラスター、前ラスター、後ラスター濃度を説明する説明図。
【図９】むら検出パターンとそのラスター毎濃度を説明する説明図。
【図１０】ラスター毎補正γ曲線とそれによる印字結果。
【図１１】各ノズルの相対的な吐出量を説明する説明図。
【図１２】印加時間補正テーブル。
【図１３】各ノズルのヨレ量を説明する説明図。
【図１４】従来の補正γ曲線とそれによる印字結果。

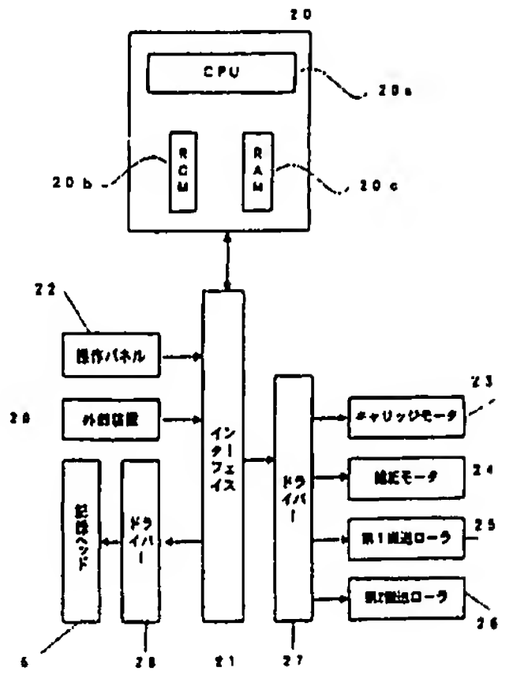
【符号の説明】

1　記録シート
2　第１搬送ローラ
3　第２搬送ローラ
4　キャリッジ
5　記録ヘッド
6　ベルト
7　プーリ
8　ガイドシャフト
２０　制御部
２０ａ　ＣＰＵ
２０ｂ　ＲＯＭ
２０ｃ　ＲＡＭ
２１　インターフェース
２２　操作パネル
２３　キャリッジモータ
２４　給紙モータ
２５　第１搬送ローラ駆動モータ
２６　第２搬送ローラ駆動モータ
２７　モータ駆動ドライバー
２８　記録ヘッド駆動ドライバー

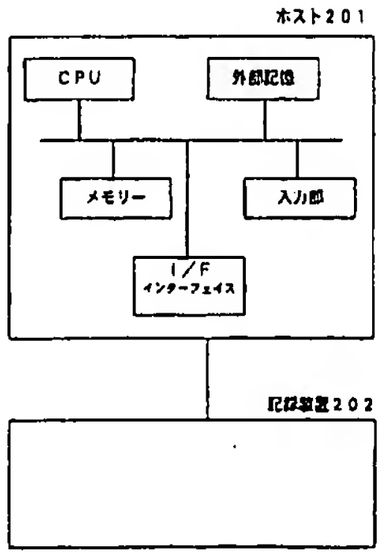
【図１】



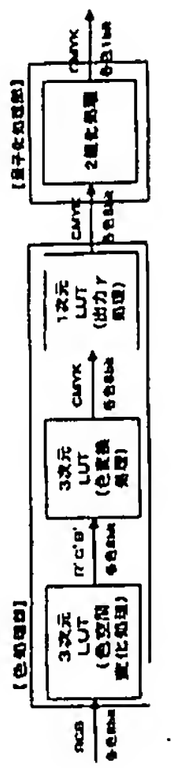
【図２】



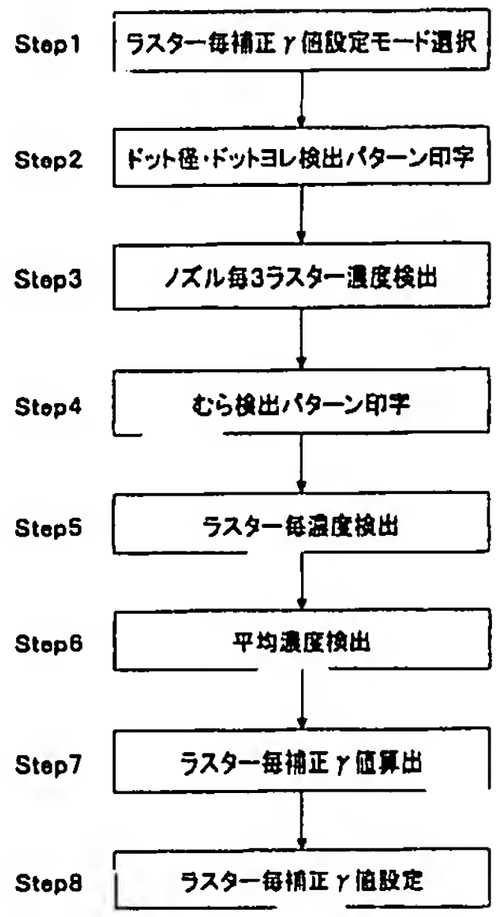
【図３】



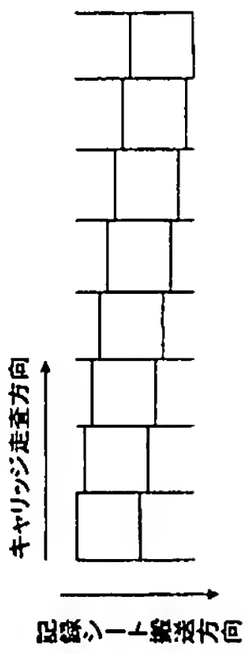
【図４】



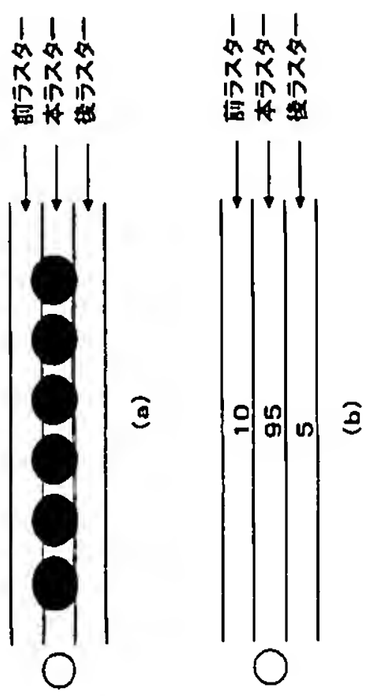
【図５】



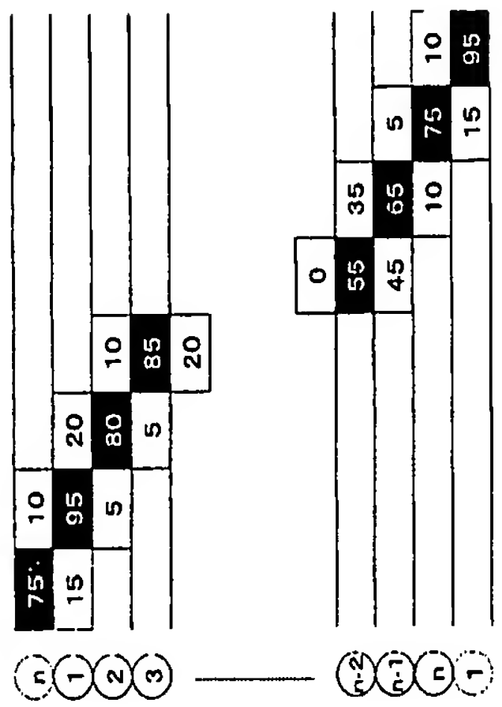
【図６】



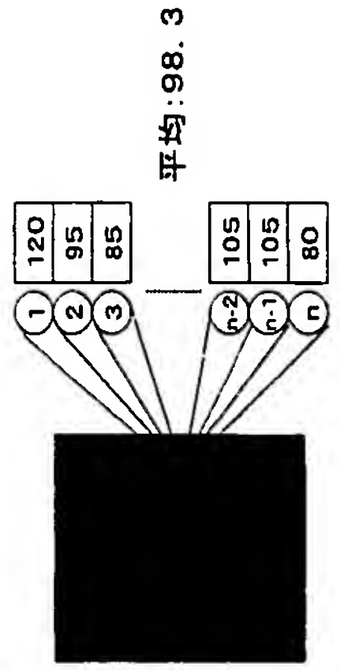
【図７】



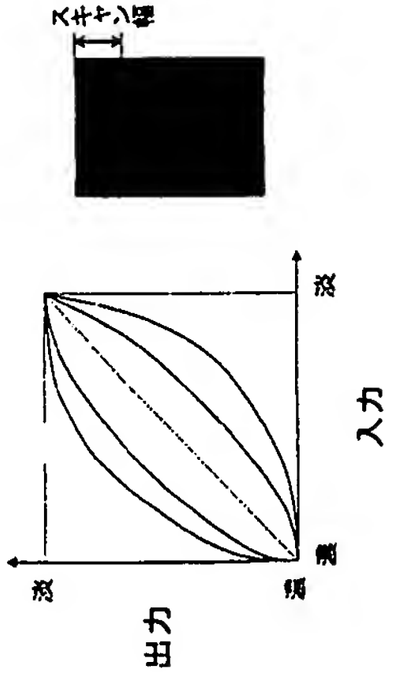
【図８】



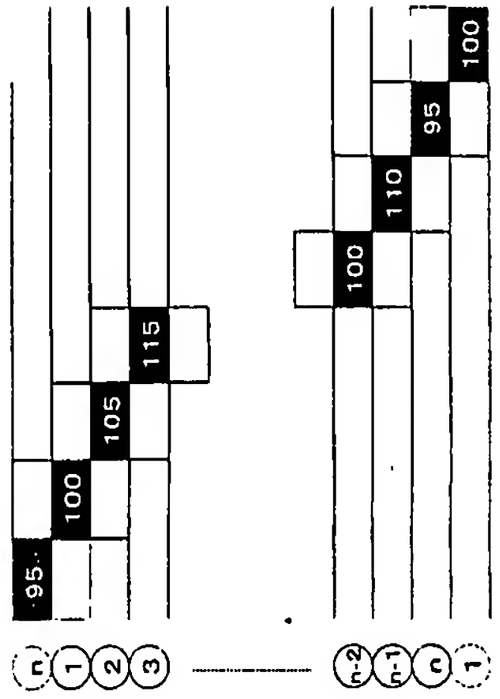
【図９】



【図１０】



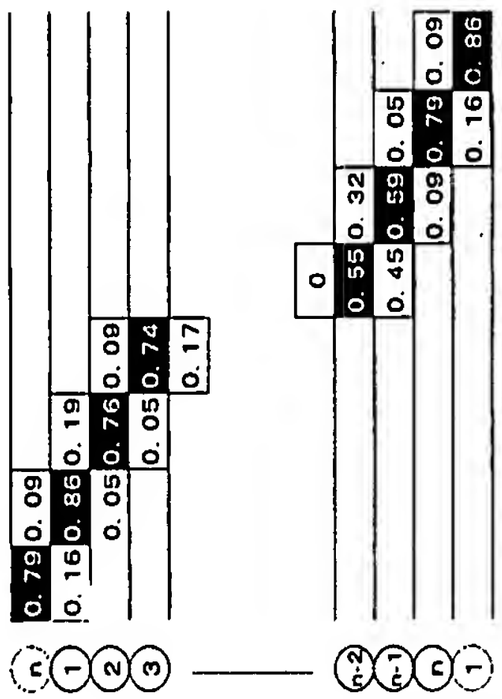
【図１１】



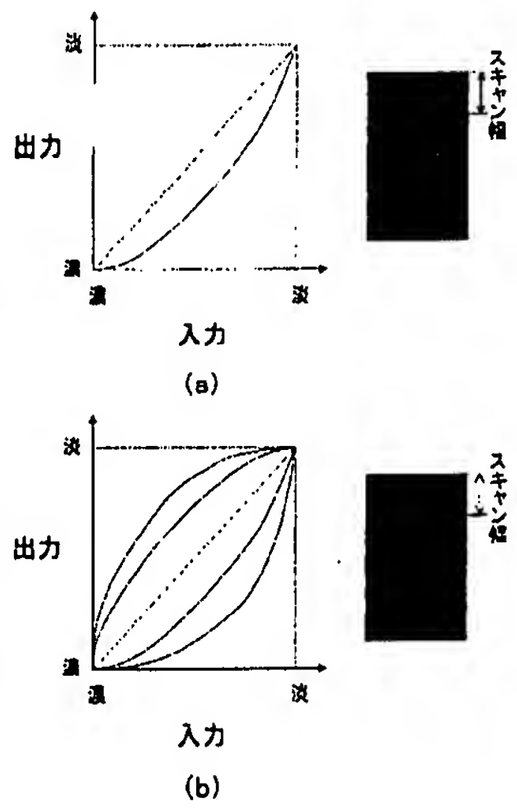
【図１２】

ドット径補正量(μm)	−15	−10	−5	0	+5	+10	+15
印加時間補正量(μs)	−0.5	−0.3	−0.1	0	+0.1	+0.3	+0.5

【図１３】


0.79
0.16
0.09
0.86
0.05
0.19
0.76
0.05
0.09
0.74
0.17
0
0.55
0.45
0.32
0.59
0.09
0.05
0.79
0.16
0.09
0.86
C-2
C-1
C
C+1
C+2

【図１４】


出力
入力
(a)
出力
入力
(b)